

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 4 月 8 日 (08.04.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/029704 A1

(51) 国際特許分類: G02F 1/1335,
1/1343, 1/13, G02B 27/22
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/006713
(22) 国際出願日: 2003 年 5 月 28 日 (28.05.2003)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2002-280627 2002 年 9 月 26 日 (26.09.2002) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP];
〒545-8522 大阪府 大阪市 阿倍野区長池町 2-2-2
Osaka (JP).

(TANAKA, Toshiyuki) [JP/JP]; 〒631-0026 奈良県 奈良市 学園緑ヶ丘 2-4-3-308 Nara (JP). 末永加苗 (SUENAGA, Kanae) [JP/JP]; 〒632-0004 奈良県 天理市 樺本町 2-6-1-3-1-2-2-2 Nara (JP). 松本俊寛 (MATSUMOTO, Toshihiro) [JP/JP]; 〒630-8123 奈良県 奈良市 三条大宮町 2-1-6-3-1-4 Nara (JP). 小西郁二 (KONISHI, Ikuji) [JP/JP]; 〒630-8014 奈良県 奈良市 四条大路 3 丁目 2-6-1 Nara (JP).

(74) 代理人: 原謙三, 外 (HARA, Kenzo et al.); 〒530-0041 大阪府 大阪市 北区天神橋 2 丁目北 2 番 6 号 大和南森町ビル 原謙三国際特許事務所 Osaka (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, KR, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

(72) 発明者; および

添付公開書類:

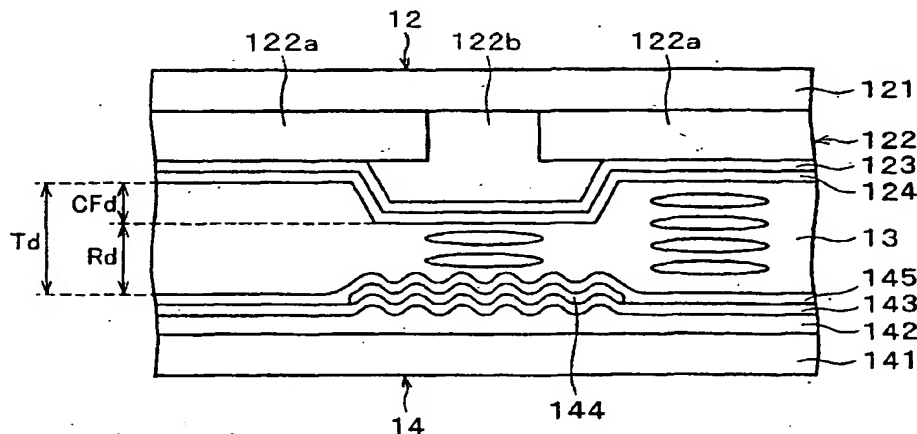
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 田中 俊行

— 国際調査報告書

/ 続葉有 /

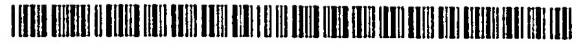
(54) Title: REFLECTIVE/TRANSMISSIVE TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL, 2D/3D SWITCHING LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL, AND 2D/3D SWITCHING LIQUID CRYSTAL DISPLAY UNIT

(54) 発明の名称: 反射透過型液晶表示パネル、2D/3D切替型液晶表示パネル、および2D/3D切替型液晶表示装置



(57) Abstract: A reflective/transmissive type liquid crystal display panel (12) used as a displaying liquid crystal panel in a 2D/3D switching type liquid crystal display panel, wherein a color filter (122) having a colored layer (122a) and a transparent layer (122b) is provided on a counter substrate (121). The transparent layer (122b) is formed to face only the reflection region (144) of a reflection electrode, and is diffuser-processed. Accordingly, a liquid crystal display panel having a 2D/3D switching function and a reflective/transmissive function can concurrently prevent moiré at 2D displaying and provide a good 3D displaying.

/ 続葉有 /



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

2D／3D切換型液晶表示パネルにおける表示用液晶パネルとして使用される反射透過型液晶表示パネル（12）において、着色層（122a）と透明層（122b）とを有するカラーフィルタ（122）を対向基板（121）に備える。透明層（122b）は、反射電極の反射領域（144）のみに対向して形成されており、かつ、透明層（122b）がディフューザー処理されている。

これにより、2D／3D切換機能と反射透過機能とを有する液晶表示パネルにおいて、2D表示におけるモアレ防止と、良好な3D表示とを、同時に実現できる。

1

明 細 書

反射透過型液晶表示パネル、2 D / 3 D 切替型液晶表示パネル、および
2 D / 3 D 切替型液晶表示装置

技術分野

- 5 本発明は、2 D 表示と 3 D 表示との切替を可能とする 2 D / 3 D 切替
型液晶表示パネルにおいて表示用液晶パネルとして使用される反射透過
型液晶表示パネル、並びに、該反射透過型液晶表示パネルを用いた 2 D
/ 3 D 切替型液晶表示パネルおよび 2 D / 3 D 切替型液晶表示装置に関
するものである。

10

背景技術

- 通常の視界において、人間の 2 つの目は、空間的に離れて頭部に位置
していることから、2 つの異なる視点から見た像を知覚しており、人間
の脳は、これらの 2 つの像の視差によって立体感を認識する。そして、
15 この原理を利用し、観察者の左右それぞれの目に異なる視点から見た像
を視認させることで視差を与え、3 D（立体三次元）表示を行う液晶表
示装置が開発されている。

- 3 D 表示を行う液晶表示装置においては、視点の異なる像を観察者の
左右の目に供給するために、表示画面上における左眼用の像および右目
20 用の像を、例えば色、偏光状態または表示時刻によってエンコードし、
観察者が着用する眼鏡状のフィルタシステムによってこれらを分離して
、各々の目に対応する像のみを供給するようにしたものがある。

また、液晶表示装置の表示パネル 101 に光の透過領域と遮断領域とがストライプ状に形成された視差バリア 101 を組み合わせ、観察者側においてフィルタシステム等の視覚的補助具を使用しなくても 3D 画像が認識される（自動立体表示）ようにした液晶表示装置もある。すなわち、表示パネル 101 にて生成される右目用画像および左目用画像に対して視差バリア 102 によって特定の視野角が与えられ（図 8（a）参照）、空間上の特定の観察領域からであれば、各々の目に対応する像のみが視認され、観察者において 3D 画像が認識される（図 8（b）参照）。

このように、液晶表示装置に視差バリアを設けることにより、自動立体表示を行う装置は、例えば USP 6 0 5 5 0 1 3（Date of Patent : Apr. 25, 2000）または日本国公開特許公報「特開平 1 1 - 9 5 1 6 7 号公報（公開日 1 9 9 9 年 4 月 9 日）」において開示されている。尚、上記 USP 6 0 5 5 0 1 3（Date of Patent : Apr. 25, 2000）では、視差バリアとしてパターン化位相差板を用いた構成が開示されている。

また、上述のような視差バリアを備えた液晶表示装置において、視差バリアの効果を有効／無効を切り替える手段をスイッチング液晶層等で設けることにより、3D 表示と 2D 表示（平面表示）とを電氣的に切り替えることができる装置が例えば USP 6 0 4 6 8 4 9（Date of Patent : Apr. 4, 2000）において開示されている。すなわち、USP 6 0 4 6 8 4 9（Date of Patent : Apr. 4, 2000）の装置ではスイッチング液晶層の ON/OFF により、視差バリアの効果を有効とした場合に 3D 表示を行い、視差バリアの効果を無効とした場合に 2D 表示を行う。

一方、近年では、1つの液晶表示画面で反射表示も透過表示も可能で

ある反射透過型液晶表示装置が開発されている。このような反射透過型液晶表示装置は、周囲が明るいときは外光を用いた反射表示によって良好な表示を低消費電力で実現でき、また周囲が暗くなるとバックライトを点灯する透過表示によって良好な表示を得られる。

- 5 従来の反射透過型液晶表示装置は、U S P 6 1 9 5 1 4 0 (Date of Patent : Feb. 27, 2001) で示されるような方式が一般的である。U S P 6 1 9 5 1 4 0 (Date of Patent : Feb. 27, 2001) に開示されている液晶表示装置は、図 9 に示すように、互いに直交して配置される複数のゲートバスライン 1 1 1 および複数のソースバスライン 1 1 2 の各交点に
10 、スイッチング素子（図示せず）を介して画素電極をマトリクス状に配置してなる構成である。

- また、上記画素電極は電氣的に接続される透明電極および反射電極からなり、これらの電極は、ゲートバスライン 1 1 1、ソースバスライン 1 1 2 およびスイッチング素子の上に透明絶縁層（図示せず）を形成し
15 、該透明絶縁層の上に透明電極、さらにその上に反射電極を形成し、該反射電極の一部に光透過用の穴を形成した構成となっている。上記液晶表示装置では、反射電極の形成領域（すなわち反射領域：図中、斜線部にて示す） 1 1 3 にて反射表示を行い、反射電極に設けられた穴を透過領域（図中、射影部にて示す） 1 1 4 として透過表示を行っている。

- 20 上述のような反射表示を行う液晶表示装置では、反射電極における像の映り込みを避けるため微小な凹凸が形成される。反射電極に形成されるこのような凹凸は、本来ランダムパターンとして形成されるべきであるが、実際には形成工程の簡略化のため、同一パターンの繰り返しによって上記凹凸が形成される。そして、上記凹凸が同一パターンの繰り返し

しとして周期を持つ場合、反射電極における反射光は周期的な干渉による模様、いわゆるモワレを生じさせ、画像品位を低下させる。

上述のモワレ現象を解消するため、反射表示を行う液晶表示装置では、通常、ディフューザー処理が施される。ディフューザー処理とは、液
5 晶表示パネルの表示面側に偏光板を貼り付けるための粘着層において微粒子を混入し、該微粒子の光散乱効果によってモワレ現象を防止しようとするものである。

ところが、上記従来の構成では、2D / 3D切替機能と反射透過機能とを同一の液晶表示パネルにて組み合わせて用いようとする場合には、
10 以下に示すような問題が生じる。

3D表示においては、上記図8にて説明したように、バックライトから照射されて液晶表示パネルを透過する光の直進性が利用されるため、3D表示時には各画素の反射領域は用いられず透過領域のみが使用される。また、2D表示時においてモワレ現象を防止するためのディフュー
15 ザー処理は、液晶表示パネルの全面に施されるため、透過領域においてもその効果は及ぶこととなる。

しかしながら、上記ディフューザー処理は液晶表示パネルの表示面側から出射される光に対して散乱効果を与えるものであるため、液晶表示パネルの透過領域からの出射光に散乱性が与えられると、光の直進性を
20 利用する3D表示時にはその表示性能が著しく低下する。

すなわち、同一の液晶表示パネルにおいて、2D / 3D切替機能と反射透過機能とを組み合わせて用いようとする場合、2D表示におけるモワレ防止と良好な3D表示とを同時に達成することができないという問題がある。

発明の開示

本発明は、上記の問題点を解決するためになされたもので、その目的は、2D／3D切替機能と反射透過機能とを有する液晶表示パネルにおいて、2D表示におけるモワレ防止と良好な3D表示とを同時に実現することができる液晶表示パネルを提供することにある。

本発明の反射透過型液晶表示パネルは、上記の目的を達成するために、各画素毎に反射表示のための反射領域と透過表示のための透過領域とを有しており、上記反射領域に対応する箇所のみディフューザー処理が施されている。

ここで、ディフューザー処理とは、反射電極の表面に形成された微小な凹凸パターンでの反射光において発生するモワレ現象を光の散乱効果によって防止することを目的とするものである。つまり、モワレ現象の発生しない透過領域においては、ディフューザー処理による散乱効果が得られなくても表示上の問題は無い。

一方、上述のような反射透過型液晶表示パネルを2D／3D切替型液晶表示パネルにおいて表示画像生成手段として用いる場合、上記透過領域は2D表示および3D表示の両方において表示に用いられる。そして、3D表示時には光の直進性を利用して右目用画像と左目用画像とに視差が与えられるため、上記透過領域においてその表示光に散乱性が与えられることは3D表示性能を著しく低下させる。

これに対して上記の構成によれば、反射領域に対応する箇所のみディフューザー処理が施されることにより、透過領域においてはディフューザー処理による散乱効果が生じないため、表示光における直進性が阻

6

害されず良好な 3D 表示性能を得ることができ、2D 表示におけるモアレ防止と良好な 3D 表示とを同時に実現することができる。

また、上記反射透過型液晶表示パネルにおいては、さらに、透過領域および反射領域の両方に対応する箇所に形成される着色層と上記反射領域
5 域に対応する箇所にのみ形成される透明層とを有するカラーフィルタを備えており、上記ディフューザー処理は、上記透明層の少なくとも一部をディフューザー処理層として兼用することによって反射領域に対応する箇所にのみ施される構成とすることが好ましい。

上述のような反射透過型液晶表示パネルでは、反射領域において表示
10 光となる外光はカラーフィルタおよび液晶層を 2 回通過するのに対し、透過領域において表示光となるバックライトからの入射光はカラーフィルタおよび液晶層を 1 回しか通過しない。このため、カラーフィルタおよび液晶層を反射領域と透過領域とで同様の構成とすると、カラーフィルタにおける光学濃度や液晶層における光学作用において、反射領域と透
15 過領域とでの差が発生する。

これに対して上記の構成によれば、上記カラーフィルタが着色層と透明層とで形成されるため、反射領域に対応する箇所に形成される上記透明層によって、カラーフィルタにおける光学濃度や液晶層における光学作用の差が反射領域と透過領域とで抑制されるような調節が可能となる
20 。

そして、上記透明層をディフューザー処理層（基体となる樹脂層等に散乱性を与えるための微小粒子を混入してなる層）として兼用することにより、ディフューザー処理を新たに形成することなく、すなわち該ディフューザー処理層を形成するための工程の増加を招くことなく、上記

ディフューザー処理を反射領域に対応する箇所にものみ施すことができる。

また、上記反射透過型液晶表示パネルにおいては、上記カラーフィルタでは、上記反射領域にて上記着色層に開口部が設けられており、該開口部には透明層が形成されている構成とすることが好ましい。

上記の構成によれば、上記反射領域における着色層には開口部が設けられ、該開口部には透明層が形成されるため、上記開口部を通過する光は着色層による吸収が生じず、反射領域のカラーフィルタにおける光学濃度を下げることができる。

すなわち、反射領域および透過領域のカラーフィルタの構成が同じである場合、反射領域の方がカラーフィルタに対する光の通過回数が多い分、その光学濃度は高くなるが、上述のように反射領域のカラーフィルタにおける光学濃度を下げること、反射領域と透過領域とでカラーフィルタにおける光学濃度の差を抑制することができる。

また、上記反射透過型液晶表示パネルにおいては、上記カラーフィルタでは、上記反射領域における着色層の層厚が、上記透過領域における着色層の層厚よりも小さくなるように設定されている構成とすることが好ましい。

上記の構成によれば、上記反射領域における着色層の層厚が、上記透過領域における着色層の層厚よりも小さくなっているため、上記反射領域における着色層を通過する光は該着色層における1回あたりの吸収率が小さくなり、反射領域のカラーフィルタにおける光学濃度を下げることができる。これにより、反射領域と透過領域とでカラーフィルタにおける光学濃度の差を抑制することができる。

さらに、上記反射透過型液晶表示パネルにおいては、透過領域における着色層の層厚が反射領域における着色層の層厚の2倍となるように設定されていることが好ましい。

5 上記の構成によれば、反射領域のカラーフィルタを2回通過する光に対しての光吸収率と透過領域のカラーフィルタを1回通過する光に対しての光吸収率とをほぼ等しくすることができ、透過領域と反射領域とで光学濃度を等しくすることができる。

10 また、上記反射透過型液晶表示パネルにおいては、上記カラーフィルタでは、反射領域に対応する箇所と透過領域に対応する箇所とで表面段差が生じており、この表面段差によって反射領域における液晶層厚が、透過領域における液晶層厚よりも小さくなるように設定されている構成とすることが好ましい。

15 上記の構成によれば、上記透明層の形成によって、反射領域に対応する箇所と透過領域に対応する箇所とで表面段差を生じさせることができ、この表面段差によって反射領域における液晶層厚が透過領域における液晶層厚よりも小さくなるように設定される。

20 反射領域および透過領域の液晶層厚が同じである場合、反射領域の方が液晶層を通過する光の光路長が長くなり、該液晶層から受ける光学作用は大きくなる。これに対し、上述のように反射領域における液晶層厚を透過領域における液晶層厚よりも小さくすることで、反射領域と透過領域とで光の光路長差を抑制でき、液晶層における光学作用の差を抑制することができる。

さらに、上記反射透過型液晶表示パネルにおいては、透過領域に対応する箇所に形成される透明電極と反射領域に対応する箇所に形成される

反射電極とを備えており、透明電極と反射電極との間で表面段差が生じており、この表面段差によって反射領域における液晶層厚と、透過領域における液晶層厚との比が設定される構成とすることが好ましい。

上記の構成によれば、カラーフィルタの表面段差と、透明電極と反射電極との間の表面段差とが備えられることにより、透過領域における液晶層厚と反射領域における液晶層厚との比を適切に設定することができる。

また、上記反射透過型液晶表示パネルにおいては、透過領域における液晶層厚が反射領域における液晶層厚の2倍となるように設定されている構成とすることが好ましい。

上記の構成によれば、反射領域と透過領域とで光の光路長の差を無くすことができ、液晶層における光学作用を等しくすることができる。

また、本発明の2D/3D切替型液晶表示パネルは、上記の目的を達成するために、2D表示および3D表示の両方の表示が可能であり、入力される画像データに応じて表示画像を生成する表示画像生成手段と、3D表示時の表示画像に特定の視野角を与え3D効果を得る視差バリア手段と、視差バリア手段の効果の有効/無効を切り替えることで2D表示/3D表示を切り替える切替手段とを有しており、上記の反射透過型液晶表示パネルを、上記表示画像生成手段として用いている。

また、本発明の2D/3D切替型液晶表示装置は、上記の目的を達成するために、上述の2D/3D切替型液晶表示パネルを備えている。

上記構成の2D/3D切替型液晶表示パネルおよび2D/3D切替型液晶表示装置では、上述の反射透過型液晶表示パネルと同様に、2D表示におけるモワレ防止と良好な3D表示とを同時に実現することができる。

る。

本発明のさらに他の目的、特徴、および優れた点は、以下に示す記載によって十分わかるであろう。また、本発明の利益は、添付図面を参照した次の説明で明白になるであろう。

5

図面の簡単な説明

図1は、本発明の一実施形態を示すものであり、反射透過型液晶表示パネルの概略構成を示す断面図である。

10 図2は、上記反射透過型液晶表示パネルを表示用液晶パネルとして用いる2D/3D切替型液晶表示パネルの概略構成を示す断面図である。

図3(a)は、上記2D/3D切替型液晶表示パネルで用いられるパターン化位相差板の断面図である。

図3(b)は、上記2D/3D切替型液晶表示パネルで用いられるパターン化位相差板の平面図である。

15 図4は、上記2D/3D切替型液晶表示パネルにおける各構成部材の光学軸の方向を示す図である。

図5は、本発明の反射透過型液晶表示パネルの変形例を示す断面図である。

20 図6は、本発明の反射透過型液晶表示パネルの他の変形例を示す断面図である。

図7は、本発明の反射透過型液晶表示パネルのさらに他の変形例を示す断面図である。

図8(a)は、視野バリアによる視野角の付与効果を示す図である。

図8(b)は、3D表示画面の観察領域を示す図である。

図9は、反射透過型液晶表示パネルに用いられるアクティブマトリクス基板の構成例を示す平面図である。

発明を実施するための最良の形態

- 5 以下、実施例および比較例により、本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれらにより何ら限定されるものではない。

本発明の実施の一形態について図1ないし図7に基づいて説明すれば、以下の通りである。

- 10 先ず、本実施の形態に係る2D／3D切替型液晶表示パネルの概略構成を図2に示す。上記2D／3D切替型液晶表示パネルは2D／3D切替機能を有するため、図2に示すように、表示用液晶パネル10、パターン化位相差板20、スイッチング液晶パネル30を貼り合わせた構成となっている。

- 15 表示用液晶パネル10は、TFT液晶表示パネルとして具備されており、第1の偏光板11、対向基板12、液晶層13、アクティブマトリクス基板14、および第2の偏光板15が積層されてなり、アクティブマトリクス基板14には、表示を行うべき画像に対応した画像データがFPC（Flexible Printed Circuits）等の配線51を介して入力される。

- 20 すなわち、上記表示用液晶パネル10は、画像データに応じた表示画面を生成する表示画像生成手段として備えられている。また、上記表示用液晶パネル10は、反射透過型液晶表示パネルとして具備されるものであるが、その詳細な構成については後述する。尚、表示画面を生成する機能を有するものであれば、表示用液晶パネル10における表示方式

12

(TN方式やSTN方式)や駆動方式(アクティブマトリクス駆動やパッシブマトリクス駆動)は特に限定されるものではない。

パターン化位相差板20は、視差バリアの一部として機能するものであり、図3(a)に示すように、透明基板21上に配向膜22を形成し、さらにその上に液晶層23を積層してなる構成である。また、上記パターン化位相差板20のアクティブエリアにおいては、図3(b)に示すように、それぞれ、偏光状態の異なる第1の領域20A(図中、斜線部にて示す)と第2の領域20B(図中、射影部にて示す)とが交互にストライプ状に形成されている。

スイッチング液晶パネル30は、駆動側基板31、液晶層32、対向基板33、および第3の偏光板34が積層されてなり、駆動側基板31には液晶層32のON時に駆動電圧を印加するための配線52が接続されている。

スイッチング液晶パネル30は、液晶層32のON/OFFに応じて該スイッチング液晶パネル30を透過する光の偏光状態を切り替える切替手段として配置されている。すなわち、スイッチング液晶パネル30は、2D表示時と3D表示時とで、該スイッチング液晶パネル30を透過する光への光学変調作用を異ならせる。尚、スイッチング液晶パネル30は表示用液晶パネル10のようにマトリクス駆動される必要は無く、駆動側基板31および対向基板33に備えられる駆動電極は該スイッチング液晶パネル30のアクティブエリア全面に形成されればよい。

次に、上記構成の2D/3D切替型液晶表示パネルの2D/3D切替機能に係る表示動作について説明する。

先ず、図2に示す2D/3D切替型液晶表示パネルにおいて、各構成

13

部材の光学軸の方向を図4にて例示する。尚、図4において示される光学軸は、液晶パネルおよび位相差板では配向膜における遅相軸の方向（すなわち、配向膜のラビング方向）、偏光板では透過軸の方向である。

図4の構成では、光源から出射された入射光は、最初に、スイッチング液晶パネル30の第3の偏光板34によって偏光される。また、スイッチング液晶パネル30は、3D表示時にはOFF状態で1/2波長板として作用する。

また、スイッチング液晶パネル30を通過した光は、次にパターン化位相差板20に入射される。パターン化位相差板20の第1の領域20Aと第2の領域20Bとでは、そのラビング方向、すなわち遅相軸の方向が異なるため、第1の領域20Aを通過した光と第2の領域20Bを通過した光とでは、その偏光状態が異なる。図4の例では、第1の領域20Aを通過した光と第2の領域20Bを通過した光との偏光軸が90°異なっている。また、パターン化位相差板20は、液晶層23の複屈折異方性と膜厚により1/2波長板として作用するように設定されている。

パターン化位相差板20を通過した光は、表示用液晶パネル10の第2の偏光板15に入射される。3D表示時には、パターン化位相差板20の第1の領域20Aを通過した光の偏光軸は第2の偏光板15の透過軸と平行であり、第1の領域20Aを通過した光は偏光板15を透過する。一方で、第2の領域20Bを通過した光の偏光軸は第2の偏光板15の透過軸と90°の角度をなし、第2の領域20Bを通過した光は偏光板15を透過しない。

すなわち、図4の構成では、パターン化位相差板20との第2の偏光

14

板 15 との関連した光学作用によって視差バリア（視差バリア手段）の機能が達成され、パターン化位相差板 20 における第 1 の領域 20 A が透過領域、第 2 の領域 20 B が遮断領域となる。

5 第 2 の偏光板 15 を通過した光は、表示用液晶パネル 10 の液晶層 13 において黒表示を行う画素と白表示を行う画素とで異なる光学変調を受け、白表示を行う画素によって光学変調を受けた光のみが第 1 の偏光板 11 を透過することで画像表示が行われる。

10 この時、上記視差バリアの透過領域を通過することや特定の視野角が与えられた光が、表示用液晶パネル 10 において右目用画像および左目用画像のそれぞれに対応する画素を通過することで右目用画像と左目用画像とが異なる視野角に分離され、3D 表示が行われる。

また、2D 表示が行われる場合には、スイッチング液晶パネル 30 が ON され、該スイッチング液晶パネル 30 を通過する光に対して光学変調が与えられない。スイッチング液晶パネル 30 を通過した光は、次に
15 パターン化位相差板 20 を通過することで、第 1 の領域 20 A を通過した光と第 2 の領域 20 B を通過した光とで異なる偏光状態が与えられる。

しかしながら、2D 表示の場合では、3D 表示の場合とは異なり、スイッチング液晶パネル 30 での光学変調作用が無い場合、パターン化位
20 相差板 20 を通過した光の偏光軸は、第 2 の偏光板 15 の透過軸に対して、左右対称の角度のずれが生じることとなる。このため、パターン化位相差板 20 の第 1 の領域 20 A を通過した光、第 2 の領域 20 B を通過した光ともに、第 2 の偏光板 15 を同じ透過率で透過し、パターン化位相差板 20 と第 2 の偏光板 15 との関連した光学作用による視差バリ

アの機能が達成されず（特定の視野角が与えられない）、2D表示となる。

次に、表示用液晶パネル10の具体的構成について図1を参照して説明する。上述したように、表示用液晶パネル10は、2D表示と3D表示との切替を可能とする上記2D/3D切替型液晶表示パネルにおいて、表示用液晶パネルとして使用される反射透過型液晶表示パネルである。尚、図1は一画素分の断面構造を表わしている。

表示用液晶パネル10は、図1に示すように、互いに対向配置された前後一对の基板（すなわち、図2に示す対向基板12およびアクティブマトリクス基板14）と、これらの基板間に保持される電気光学層としての液晶層13とによって構成されている。尚、図1においては、図2で示される第1の偏光板11および第2の偏光板15の図示を省略している。また、表示用液晶パネル10は第2の偏光板15とアクティブマトリクス基板14との間および第1の偏光板11と対向基板12との間に1枚もしくは複数枚の位相差板を入れることにより、液晶層13の屈折率異方性との間で光学補償を行ってもよい。また、第1の偏光板11と対向基板12との間にのみ位相差板を入れることで光学補償することも可能である。

最初に、アクティブマトリクス基板14の具体的構成について説明する。アクティブマトリクス基板14は、表示用液晶パネル10の光入射面側（光源の配置側）から順に、透明基板141、透明絶縁層142、透明電極143、反射電極144、および配向膜145が積層されて構成されている。

尚、透明電極143および反射電極144を駆動するための走査バス

16

ライン、データバスライン、およびスイッチング素子については、図1
では図示を省略しているが、実際には透明絶縁層142の下層において
形成されており、透明電極143および反射電極144は透明絶縁層1
42に形成されたコンタクトホールを介してスイッチング素子のドレイ
5 ンと電氣的に接続されている。また、スイッチング素子については、反
射電極の下層に配置される位置関係とすれば、開口率の向上が図れる。

図1の例では、アクティブマトリクス基板14側の画素電極は、ITO
(Indium Tin Oxide)等からなる透明電極143および金属膜からな
る反射電極144によって構成されている。そして、透明電極143は
10 画素領域の全面において形成されているが、反射電極144は透明電極
143上に画素領域の一部において形成されている。

これにより各画素は、反射電極144の形成領域と非形成領域とに平
面分割され、反射電極144の形成領域が反射領域、非形成領域が透過
領域として作用する。また、反射電極144は、像の写り込みを回避す
15 るために微小な凹凸面を有している必要がある。このため、透明絶縁層
142では、反射電極144の形成領域に対応する箇所に凹凸面が形成
されており、反射電極144はこの凹凸面上に形成されている。また、
透明電極143および反射電極144からなる画素電極の上には配向膜
145が成膜されている。

20 このように、本実施の形態に係る表示用液晶パネル10では、アクテ
ィブマトリクス基板14に形成された画素電極は透明電極143と反射
電極144とのハイブリッド構成となっている。ここで、上記図1の例
では、反射電極144が透明絶縁層142の凹凸面上で、かつ、透明電
極143上に形成（電氣的にも接続）されているが、反射電極144の

17

下層において透明電極 1 4 3 は必ずしも形成されていなくてもよい。例えば、透明電極 1 4 3 と反射電極 1 4 4 とが、それぞれの端（境界）の一部でのみ重なる構造により電氣的に接続されていてもよい。

次に、対向基板 1 2 の具体的構成について説明する。対向基板 1 2 は、表示用液晶パネル 1 0 の光出射面側（表示面側）から順に、透明基板 1 2 1、カラーフィルタ 1 2 2、対向電極 1 2 3、配向膜 1 2 4 が積層されて構成されている。

表示用液晶パネル 1 0 では、対向基板 1 2 における対向電極 1 2 3 とアクティブマトリクス基板 1 4 における画素電極（透明電極 1 4 3 および反射電極 1 4 4）とが互いに対向する部分に画素が形成され、この画素に整合して対向基板 1 2 にカラーフィルタ 1 2 2 が設けられている。

図 1 に示す構成において、上記カラーフィルタ 1 2 2 は、着色層 1 2 2 a と透明層 1 2 2 b との積層構造を有している。着色層 1 2 2 a は、反射領域の一部において開口部を有しており、その開口部上に透明層 1 2 2 b が形成されている。また、透明層 1 2 2 b はアクティブマトリクス基板 1 4 の反射電極 1 4 4 にのみ対向して形成されており（すなわち透明層 1 2 2 b は反射領域にのみ形成されており）、透過領域と反射領域との間でカラーフィルタ 1 2 2 に段差が生じるように形成されている。

また、アクティブマトリクス基板 1 4 における配向膜 1 4 5 と対向基板 1 2 における配向膜 1 2 4 とは、その間に保持する液晶層 1 3 を例えば水平配向するものである。また、液晶層 1 3 には、液晶の複屈折性を利用して入射光の通過／遮断を制御する ECB（Electrically Controlled Birefringence）モードの液晶が用いられている。

上記表示用液晶パネル10では、カラーフィルタ122の透明層122bにおいてのみディフューザー処理が施されている。すなわち、透明層122bを形成する樹脂（例えばアクリル系樹脂等）に微粒子（シリカ、もしくは前記アクリル系樹脂と屈折率を変えた球状形状等のアクリル系樹脂）が混入され、該透明層122bを透過する光に対して散乱性が与えられる。また、透明層122bは、反射電極144にのみ対向して形成されていることから、上記ディフューザー処理による効果は反射領域においてのみ作用する。

ここで、ディフューザー処理は、反射電極144の表面に形成された微小な凹凸パターンでの反射光において発生するモワレ現象を光の散乱効果によって防止することを目的とするものである。つまり、モワレ現象の発生しない透過領域においては、ディフューザー処理による散乱効果が得られなくても表示上の問題は無い。

一方、上述のような反射透過型の表示用液晶パネル10を、図2で示す2D／3D切替型液晶表示パネルに用いる場合、上記透過領域は2D表示および3D表示の両方において表示に用いられる。そして、3D表示時には光の直進性が利用されるため、その表示光に散乱性が与えられることは3D表示性能を著しく低下させる。これに対し、上記構成の表示用液晶パネル10では、透過領域においてディフューザー処理による散乱効果が生じないため、表示光における直進性が阻害されず良好な3D表示性能を得ることができる。

以上のように、本実施の形態に係る表示用液晶パネルでは、ディフューザー処理による効果を与える層（以下、ディフューザー処理層と称する）をカラーフィルタにおいて設けているが、本発明はこれに限定され

るものではない。すなわち、本発明の2D/3D切替型液晶表示パネルは、表示用液晶パネルとして用いられる反射透過型液晶表示パネルの反射領域においてのみディフューザー処理による効果が作用するものであればよく、例えば反射領域のみに対応するディフューザー処理層が、カラーフィルタとは別の層として形成されているものであってもよい。

但し、ディフューザー処理層をカラーフィルタにおいて設ける場合、該ディフューザー処理層を形成するための工程の増加を招くことなく、さらに、カラーフィルタを着色層と透明層とによって形成することによる利点も併せて達成でき、該ディフューザー処理層の形成箇所としては極めて好適である。ディフューザー処理層をカラーフィルタにおいて設けた場合の利点について、以下に詳細に説明する。

図1に示すカラーフィルタ122においては、着色層122a（例えばアクリル系の顔料分散型感光性樹脂）が反射領域に開口部を有し、該開口部上に透明層122bが形成されることにより、その開口部の面積・形状を最適に設定することで着色層122bの光学濃度を透過領域と反射領域との間で調整することができる。

すなわち、上述のような反射透過型液晶表示パネルでは、透過領域については、バックライトからの入射光がカラーフィルタを1回通過することにより所望の色再現性が得られる。また、反射領域については、表示面側から入射される外光がカラーフィルタを往復で2回通過することにより所望の色再現性が得られる。

ここで、上記透過領域と反射領域とで同じ層厚の着色層が開口部を有することなく形成されている場合を仮定すると、反射領域では表示光となる外光がカラーフィルタを2回通過するため、透過領域に比べてカラ

ーフィルタによる光吸収率が大きくなり、色再現性が低下する。

これに対し、図 1 に示すようなカラーフィルタ 1 2 2 を用いた場合、
反射領域の着色層 1 2 2 a において開口部が設けられているため、外光
はカラーフィルタ 1 2 2 を 2 回通過しても過度の吸収を受けることはな
5 く、高い反射率を維持でき、画面の明るさを実用レベルに維持可能であ
る。

このように、上記カラーフィルタ 1 2 2 においては、着色層 1 2 2 の
開口部が設けられていることにより、透過型表示としての色純度を損な
うことなく、反射型表示としての反射率、色純度、明度の調整が自在に
10 可能となり、透過領域と反射領域とで各々最適な光学濃度を設計するこ
とができる。具体例を挙げれば、反射領域において着色層 1 2 2 a の開
口部面積を該反射領域面積の約 $1/8$ とすれば、反射領域のカラーフィ
ルタ 1 2 2 を 2 回通過する光に対しての光吸収率と透過領域のカラーフ
ィルタ 1 2 2 を 1 回通過する光に対しての光吸収率とをほぼ等しくする
15 ことができる（透過領域と反射領域とで光学濃度を等しくすることがで
きる）。

尚、図 1 の構成では、反射領域に対応して設けられる透明層は透明層
1 2 2 b の 1 層のみであるが、図 5 に示すように、該透明層を 2 層構造
とすることも可能である。図 5 の例では、カラーフィルタ 1 2 2 の代わ
20 りにカラーフィルタ 1 2 5 を用いている以外は図 1 と同様の構成である
。

図 5 におけるカラーフィルタ 1 2 5 では、着色層 1 2 5 a の構成は図
1 におけるカラーフィルタ 1 2 2 の着色層 1 2 2 a の構成と同じである
が、反射領域に対応して設けられている透明層が、透明層 1 2 5 b ・ 1

21

25 c の 2 層構造となっている。そして、透明層 1 2 5 b は、着色層 1 2 5 a に設けられる開口部に対応しており、着色層 1 2 5 a との表面段差が平坦となるように形成されている。また、透明層 1 2 5 c は、着色層 1 2 5 a および透明層 1 2 5 b の表面上において、反射領域の全面と
5 対応するように形成されている。上記図 5 の構成では、透明層 1 2 5 c のみをディフューザー処理層として用いることができ、この場合、ディフューザー処理による効果を反射領域全面で均等にすることができる。

また、カラーフィルタにおいて、反射領域の光学濃度を調整する方法として、上述のように着色層に開口部を設ける以外に、図 6 に示すよう
10 に、反射領域と透過領域とで着色層の層厚を異ならせる方法も考えられる。すなわち、図 6 に示す対向基板 1 2 のカラーフィルタ 1 2 6 では、透明層 1 2 6 b を反射領域に対応して形成し、該透明層 1 2 6 b 上に形成される着色層 1 2 6 a の層厚を反射領域において薄くなるように形成している。図 6 の例では、カラーフィルタ 1 2 2 の代わりにカラーフィ
15 ルタ 1 2 6 を用いている以外は図 1 と同様の構成である。また、図 6 の構成では、ディフューザー処理層は透明層 1 2 6 b が兼用する。

この例では、反射領域における着色層 1 2 6 a の層厚を透過射領域における着色層 1 2 6 a の層厚の約 $1/2$ とすれば、反射領域のカラーフィルタ 1 2 6 を 2 回通過する光に対しての光吸収率と透過領域のカラー
20 フィルタ 1 2 6 を 1 回通過する光に対しての光吸収率とをほぼ等しくすることができる（透過領域と反射領域とで光学濃度を等しくすることができる）。

また、上記カラーフィルタ 1 2 2, 1 2 5 または 1 2 6 においては、着色層および透明層の形成により、反射領域と透過領域とで段差が生じ

22

る。そしてこの段差を利用して、反射領域と透過領域とでの液晶層 13 を通過する光の光学作用（リタデーション変化）の差を抑制することができる。

すなわち、上述のような反射透過型液晶表示パネルでは、透過領域について、バックライトからの入射光が液晶層 13 を 1 回通過することにより所望の光学作用が得られる。また、反射領域については、表示面側から入射される外光が液晶層 13 を往復で 2 回通過することにより所望の光学作用が得られる。

ここで、上記透過領域と反射領域とで液晶層厚が同じである場合を仮定すると、反射領域における光路長は透過領域における光路長の 2 倍の長さとなり、その光学作用に差が生じて表示品位の低下に繋がる。

これに対し、上記説明におけるカラーフィルタでは、透明層の形成により反射領域と透過領域とで段差が生じるため、この段差によって液晶層 13 の層厚が反射領域において透過領域よりも小さくなる。つまり、反射領域における光路長と透過領域における光路長との差が小さくなり、反射領域と透過領域とでの光学作用の差を低減することができる。

また、透過領域における液晶層 13 の層厚が反射領域における液晶層 13 の層厚の 2 倍となるようにすれば、反射領域と透過領域とでの光学作用をほぼ等しく設定することができる。これを、図 1 の構成を例にとりて説明すれば以下の通りである。つまり、透過領域における液晶層 13 の層厚 T_d 、反射領域における液晶層 13 の層厚 R_d 、カラーフィルタ 122 の表面段差 $C F d$ が、

$$T_d = R_d + C F d (= R_d) = 2 R_d$$

となるように、カラーフィルタ 122 の表面段差 $C F d$ を設定すれば、

23

透過領域における液晶層 13 の層厚が反射領域における液晶層 13 の層厚のほぼ 2 倍となるように設定することができる。

尚、上記カラーフィルタの表面段差 $C F d$ の調節のみでは、透過領域における液晶層 13 の層厚と反射領域における液晶層 13 の層厚との比を適切に設定できない場合、アクティブマトリクス基板 14 側においても反射領域と透過領域とで段差を設けることも可能である。

アクティブマトリクス基板 14 側において反射領域と透過領域とで段差を設ける場合の構成を図 7 に示す。この場合、透明基板 141 上に形成される透明絶縁層 146 は、反射領域にのみ対応して形成される。そして、透明電極 147 は透明絶縁層 146 によって発生する段差の下部、反射電極 148 は透明絶縁層 146 によって発生する段差の上部に形成され、これらの電極はその端部が一部重なるように形成されることで電氣的に接続される。

図 7 による構成では、上記透明絶縁層 146 によって、透明電極 147 と反射電極 148 との間に表面段差 $K d$ が発生する。これにより、透過領域における液晶層 13 の層厚 $T d$ 、反射領域における液晶層 13 の層厚 $R d$ 、カラーフィルタ 122 の表面段差 $C F d$ 、上記表面段差 $K d$ が、

$$T d = R d + C F d + K d$$

となるように、表面段差 $C F d$ および $K d$ を設定すれば、透過領域における液晶層 13 の層厚が反射領域における液晶層 13 の層厚のほぼ 2 倍となるように設定することができる。

尚、図 7 の構成では、対向基板 12 において用いられるカラーフィルタが、図 6 に示すカラーフィルタ 126 である場合を例示しているが、

24

図 1 に示すカラーフィルタ 1 2 2 や図 5 に示すカラーフィルタ 1 2 5 が用いられる構成であってもよい。

5 以上のように、本実施の形態に係る反射透過型液晶表示パネルは、反射領域に対応する箇所のみディフューザー処理が施されていることを特徴としている。これにより、透過領域においてはディフューザー処理による散乱効果が生じないため、表示光における直進性が阻害されず良好な 3 D 表示性能を得ることができ、2 D 表示におけるモワレ防止と良好な 3 D 表示とを同時に実現することができる。

10 また、液晶表示パネルにおいては、表示面側の最外層に偏光板が配置される。そして、上記偏光板表面において外光の写り込みを回避するため、通常は、該偏光板表面に A G (Anti-Glare) 処理や A R (Anti-Reflection) 処理が施される。

15 しかしながら、上記 A G 処理は、偏光板表面に微細な凹凸を形成して光の散乱効果によって写り込みを解消する手法であるため、3 D 表示性能において多大な悪影響を与える点はディフューザー処理と同様である。したがって、3 D 表示を行う液晶表示パネルでは、偏光板表面における外光の写り込み防止には、A R 処理を用いることが好ましい。

20 以上に説明したような本発明の反射透過型液晶表示パネルを、図 2 に示す表示用液晶パネル 1 0 として用い、さらに、パターン化位相差板 2 0 やスイッチング液晶パネル 3 0 と組み合わせることによって本発明に係る 2 D / 3 D 切替型液晶表示パネルが構成される。また、上記 2 D / 3 D 切替型液晶表示パネルに対して、駆動回路やバックライト等を実装することで 2 D / 3 D 切替型液晶表示装置が提供される。

尚、発明を実施するための最良の形態の項においてなした具体的な実

25

施態様または実施例は、あくまでも、本発明の技術内容を明らかにするものであって、そのような具体例にのみ限定して狭義に解釈されるべきものではなく、本発明の精神と次に記載する特許請求の範囲内で、いろいろと変更して実施することができるものである。

5

産業上の利用の可能性

本発明の構成によれば、表示光における直進性が阻害されず良好な3D表示性能を得ることができ、2D表示におけるモワレ防止と良好な3D表示とを同時に実現することができる。これにより、2D表示と3D表示との切替を可能とする2D／3D切替型液晶表示パネルにおいて表示用液晶パネルとして使用される反射透過型液晶表示パネル、並びに、該反射透過型液晶表示パネルを用いた2D／3D切替型液晶表示パネルおよび2D／3D切替型液晶表示装置に好適に用いることができる。

10

26

請求の範囲

1. 各画素毎に反射表示のための反射領域と透過表示のための透過領域とを有しており、

5 上記反射領域に対応する箇所にもみディフューザー処理が施されている反射透過型液晶表示パネル。

2. さらに、透過領域および反射領域の両方に対応する箇所に形成される着色層と上記反射領域に対応する箇所にもみ形成される透明層とを有するカラーフィルタを備えており、

10 上記ディフューザー処理は、上記透明層の少なくとも一部をディフューザー処理層として兼用することによって反射領域に対応する箇所にもみ施されることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の反射透過型液晶表示パネル。

15 3. 上記カラーフィルタでは、上記反射領域にて上記着色層に開口部が設けられており、該開口部には透明層が形成されていることを特徴とする請求の範囲第2項に記載の反射透過型液晶表示パネル。

20 4. 上記カラーフィルタでは、上記反射領域における着色層の層厚が、上記透過領域における着色層の層厚よりも小さくなるように設定されていることを特徴とする請求の範囲第2項に記載の反射透過型液晶表示パネル。

5. 透過領域における着色層の層厚が反射領域における着色層の層厚の2倍となるように設定されていることを特徴とする請求の範囲第4項に記載の反射透過型液晶表示パネル。

6. 上記カラーフィルタでは、反射領域に対応する箇所と透過領域に

27

対応する箇所とで表面段差が生じており、この表面段差によって反射領域における液晶層厚が、透過領域における液晶層厚よりも小さくなるように設定されていることを特徴とする請求の範囲第2項に記載の反射透過型液晶表示パネル。

- 5 7. 透過領域に対応する箇所に形成される透明電極と反射領域に対応する箇所に形成される反射電極とを備えており、

10 透明電極と反射電極との間に別の表面段差が生じており、この別の表面段差によって反射領域における液晶層厚と、透過領域における液晶層厚との比が設定されていることを特徴とする請求の範囲第6項に記載の反射透過型液晶表示パネル。

8. 透過領域における液晶層厚が反射領域における液晶層厚の2倍となるように設定されていることを特徴とする請求の範囲第6項に記載の反射透過型液晶表示パネル。

- 15 9. 2D表示および3D表示の両方の表示が可能であり、入力される画像データに応じて表示画像を生成する表示画像生成手段と、3D表示時の表示画像に特定の視野角を与え3D効果を得る視差バリア手段と、視差バリア手段の効果の有効／無効を切り替えることで2D表示／3D表示を切り替える切替手段とを有しており、

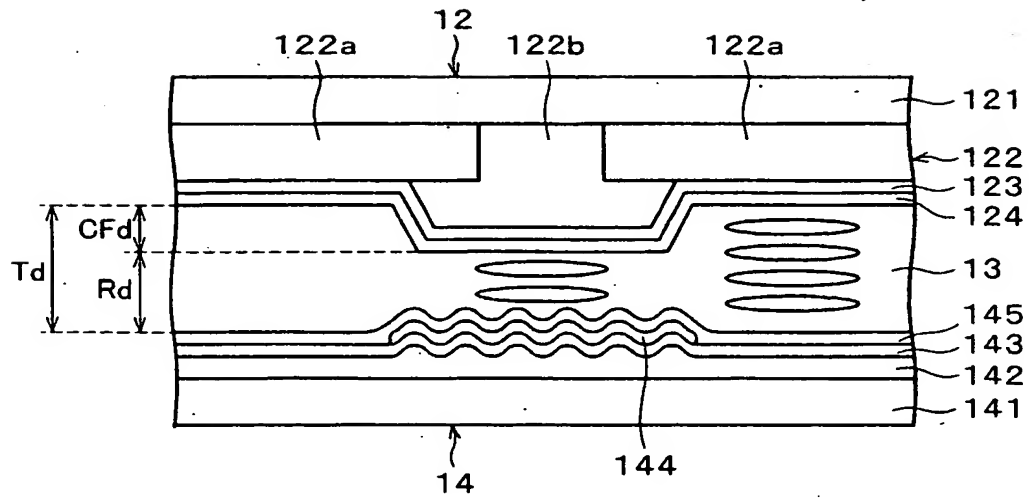
20 各画素毎に反射表示のための反射領域と透過表示のための透過領域とを有し、上記反射領域に対応する箇所にのみディフューザー処理が施されている反射透過型液晶表示パネルを、上記表示画像生成手段として用いている2D／3D切替型液晶表示パネル。

10. 2D表示および3D表示の両方の表示が可能であり、入力される画像データに応じて表示画像を生成する表示画像生成手段と、3D表

示時の表示画像に特定の視野角を与え3D効果を得る視差バリア手段と、視差バリア手段の効果の有効／無効を切り替えることで2D表示／3D表示を切り替える切替手段とを有している2D／3D切替型液晶表示パネルを備えており、

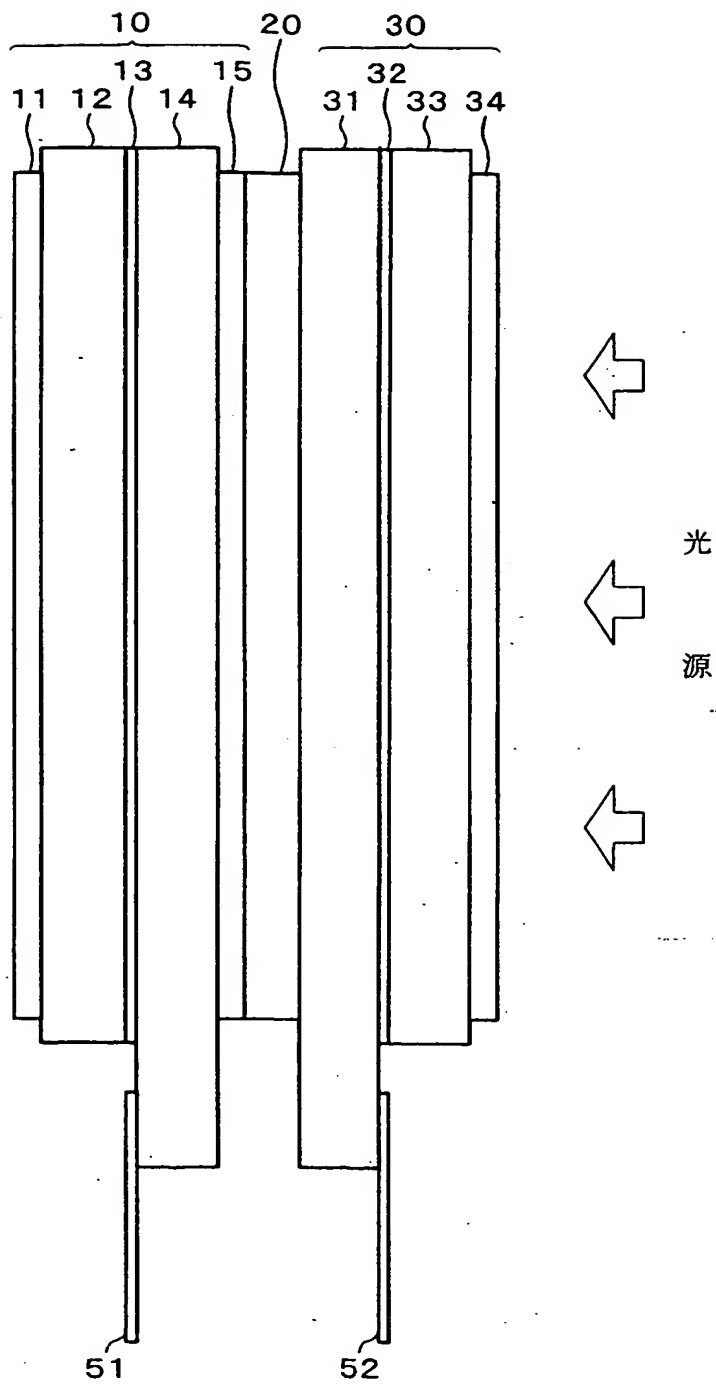
- 5 各画素毎に反射表示のための反射領域と透過表示のための透過領域とを有し、上記反射領域に対応する箇所のみディフューザー処理が施されている反射透過型液晶表示パネルを、上記表示画像生成手段として用いている2D／3D切替型液晶表示装置。

図 1



2 / 7

図 2



3 / 7

図 3 (a)

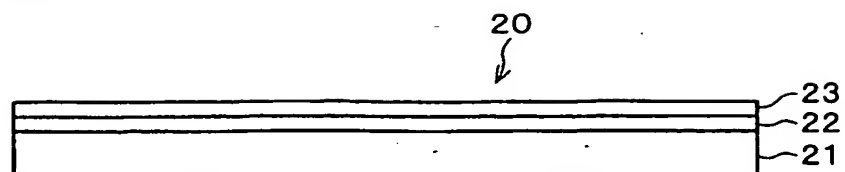
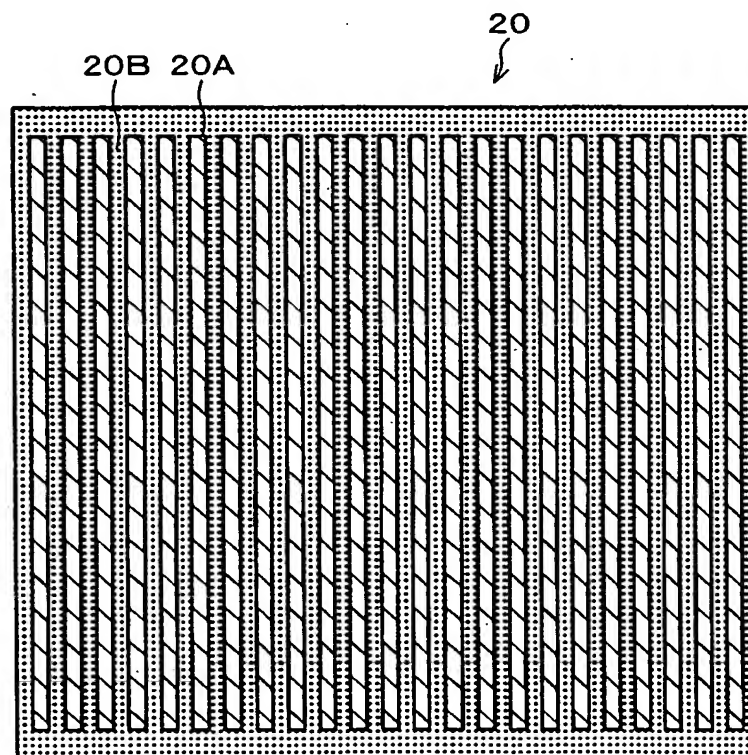
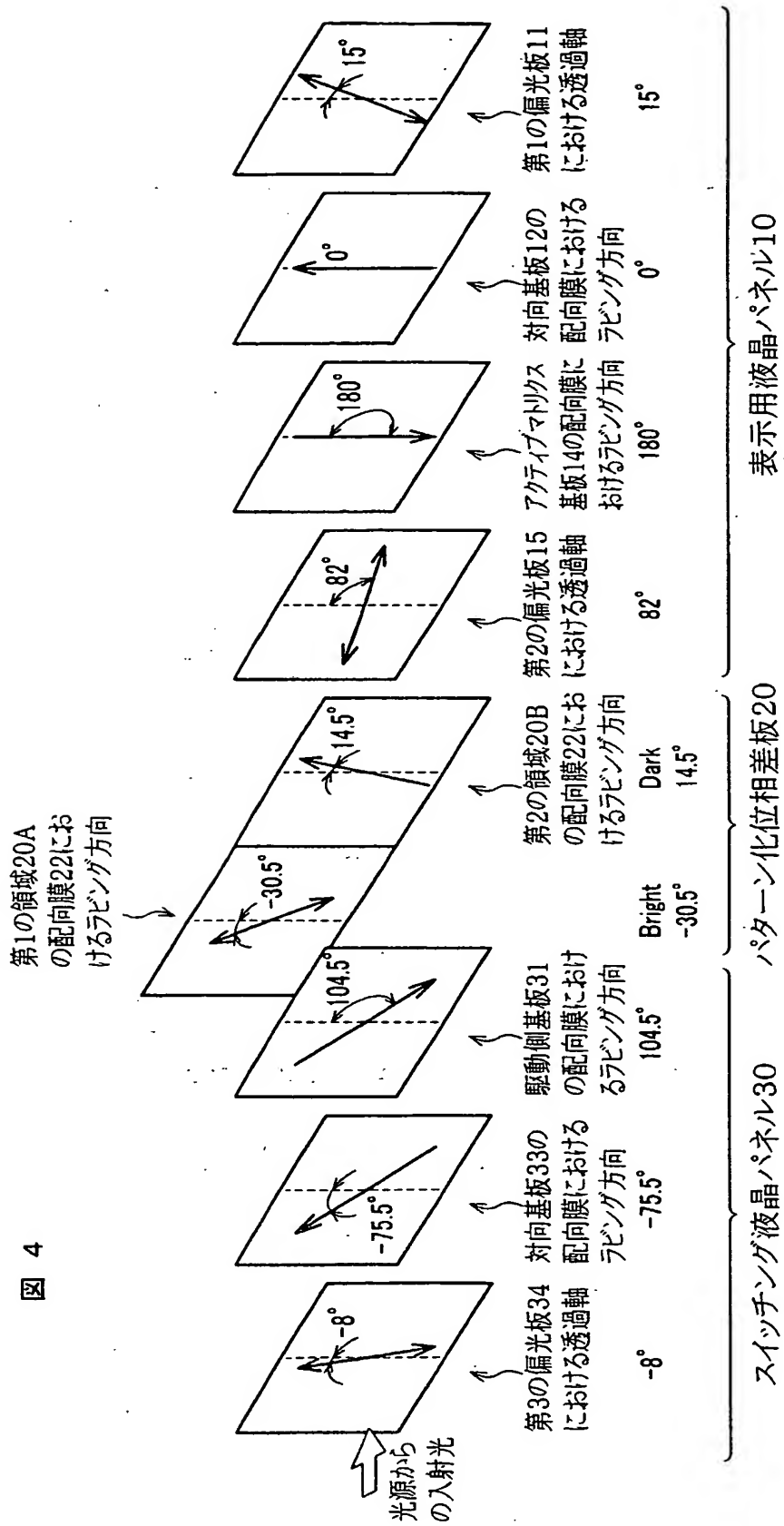


図 3 (b)



This Page Blank (p. 10)



100

This is a blank page.

5 / 7

図 5

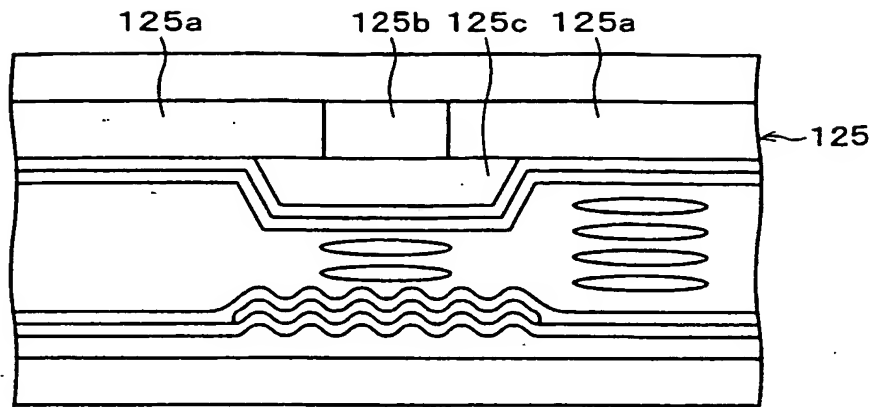


図 6

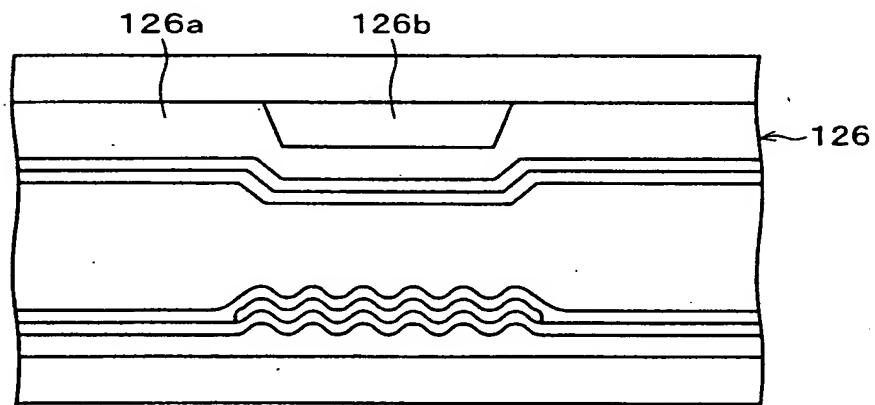
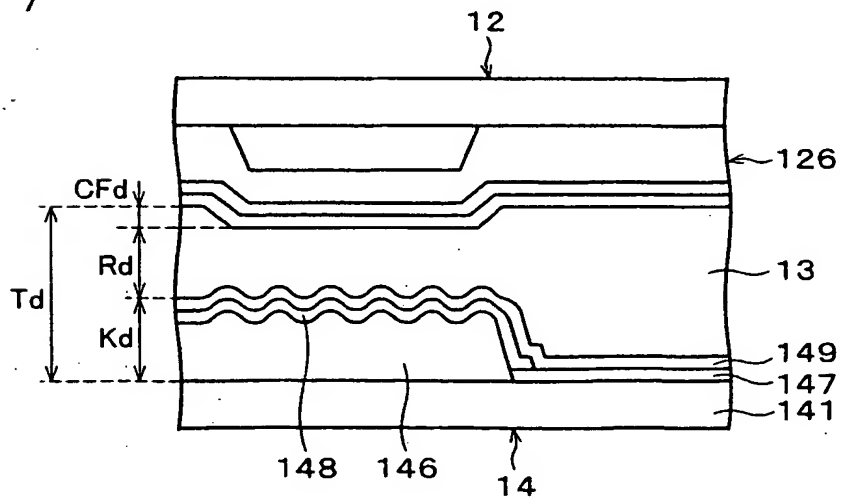


図 7



This Page Blank (23)

図 8 (a)

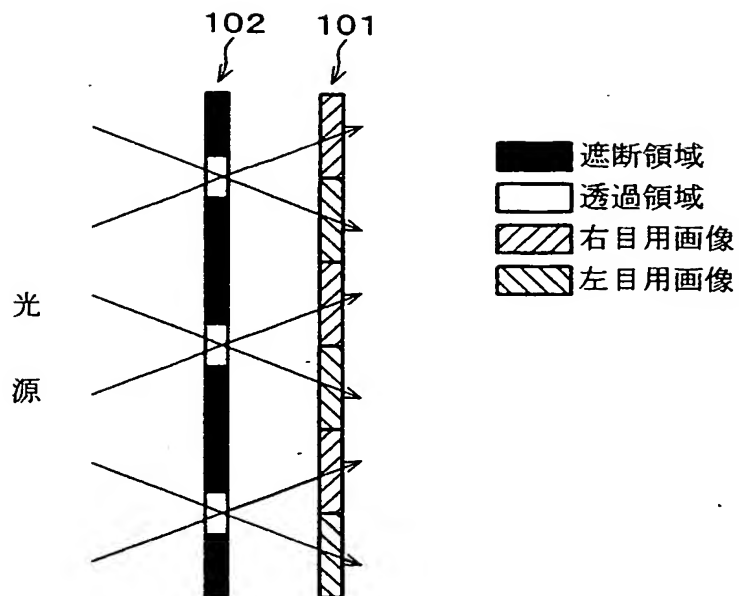
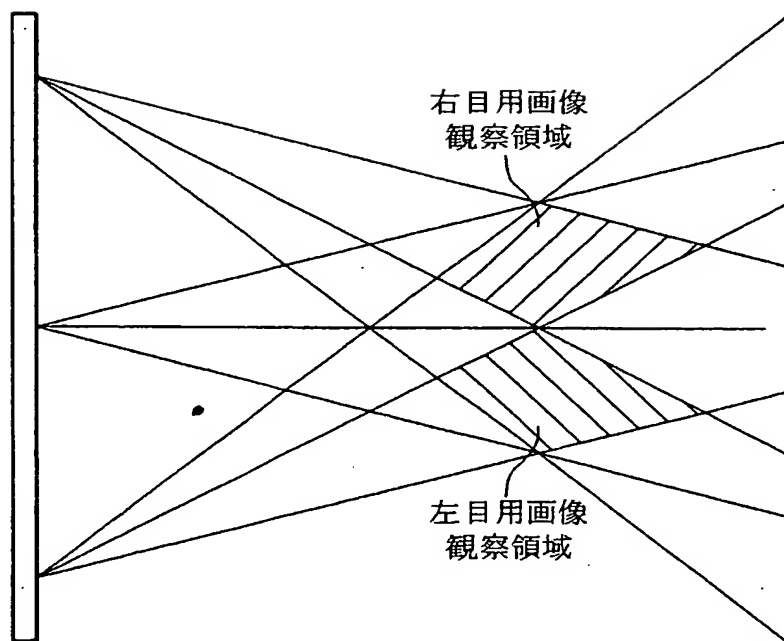
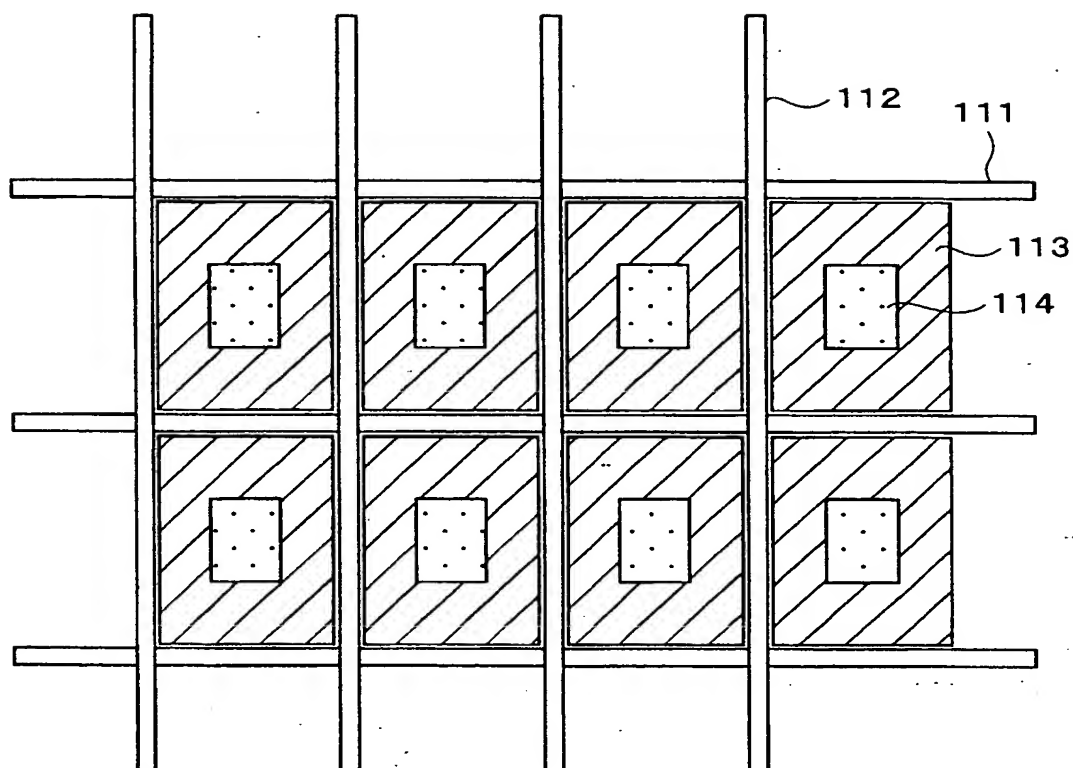


図 8 (b)



This Page Blank (pg. 10)

図 9



This Page Blank (user)